

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

A1

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 432 795

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 78 23089

(54) Alternateur, notamment pour véhicule automobile.

(51) Classification internationale . (Int. Cl 3) H 92 K 19/16.

(22) Date de dépôt 4 août 1978, à 14 h 31 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande

B.O.P.I. — «Listes» n. 9 du 29-2-1980.

(71) Déposant : Société dite : SOCIETE POUR L'EQUIPEMENT DE VEHICULES. Société
anonyme de droit français, résidant en France.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Jacques Peusset, Conseil en brevets, 3, square de Maubeuge, 75009 Paris.

On sait que les alternateurs de petite puissance utilisés, par exemple, pour l'alimentation électrique des véhicules automobiles, peuvent être réalisés en disposant le bobinage induit autour des pôles d'un stator et le bobinage inducteur dans un rotor 5 constitué de deux flasques sensiblement identiques, se faisant vis-à-vis et comportant chacun des dents sensiblement parallèles à l'axe du rotor, les dents de l'un des flasques étant angulairement décalées par rapport aux dents de l'autre flaque. Dans cette réalisation, le bobinage du rotor est alimenté en courant continu. 10 Les dents de l'un des flasques constituent des pôles Sud alors que les dents de l'autre flaque constituent des pôles Nord ; le défilement des pôles Nord et Sud devant les pôles du stator, par la rotation du rotor, crée dans le bobinage de stator un courant alternatif induit.

Il est connu que, lorsque les alternateurs de ce type sont en fonctionnement, et principalement lorsque la machine est en charge à bas régime, il se produit un bruit ayant les caractéristiques d'un sifflement qui est perçu depuis l'habitacle du véhicule et qui est mal toléré par les occupants de l'habitacle. Même si ce sifflement généré par l'alternateur en fonctionnement n'est pas le seul bruit généré par l'alternateur, il n'en est pas moins souhaitable de le réduire ou de le faire disparaître afin d'accroître le confort à bord des véhicules, principalement en raison de la mauvaise tolérance des usagers vis-à-vis dudit sifflement. 20

On a déjà proposé, pour réduire le sifflement sus-mentionné, d'arrondir les bords latéraux des dents polaires du rotor ou de réaliser sur lesdits bords une dépouille ou un chanfrein de façon que l'entrefer augmente progressivement quand la dent du rotor quitte le pôle du stator. Cependant, cette façon de procéder réduit la surface cylindrique d'entrefer minimum des dents du rotor, et par conséquent réduit la puissance que l'on peut obtenir d'un alternateur, toutes choses étant égales par ailleurs.

Dans tous les modes de réalisation de l'état de la technique, les dents rotoriques présentaient, en vis-à-vis du stator, une surface cylindrique ayant la forme d'un trapèze isocèle, lorsqu'elles étaient vues en plan à partir du stator. En d'autres termes, indépendamment des chanfreins qui pouvaient être ménagés sur le bord de sortie de flux, la surface cylindrique extérieure des dents rotoriques vues en plan était symétrique par rapport à la médiatrice de la grande base du trapèze isocèle précité. On a 35 40

constaté, selon la présente invention, que, de façon surprenante, si l'on détruisait la symétrie de la surface cylindrique extérieure des dents rotoriques en inclinant l'axe de la dent dans le sens du déplacement du rotor, on obtenait une forte réduction du sifflement sans qu'il soit nécessaire de prévoir une dépoille sur le bord de sortie de flux de la dent rotorique. Sans que cette explication puisse être aucunement limitative, on suppose que ce résultat est dû au fait que l'onde de flux est rendue plus sinusoïdale, de sorte que les harmoniques produisent moins de déformations des parties électromagnétiques en mouvement et, par conséquent, moins de sifflements lors du déplacement de ces parties électromagnétiques dans l'air environnant.

Selon l'invention, on a donc constaté qu'avec un même encombrement des différentes parties actives de l'alternateur et pour une même puissance fournie par l'alternateur, on obtenait une émission sonore réduite lorsque l'attaque du pôle de stator par la dent rotorique se faisait plus brusquement que l'échappement : la dent rotorique selon l'invention a une surface cylindrique extérieure qui, vue en plan, est dissymétrique par rapport à la médatrice de la grande base de la dent. Dans ces conditions, il n'est plus nécessaire, pour obtenir une réduction du sifflement, de prévoir un chanfrein augmentant progressivement l'entrefer sur le bord de sortie de flux de la dent mais, comme il est bien connu de l'état de la technique, on peut prévoir que les bordures latérales de la dent soient légèrement convergentes en direction de l'axe du rotor, de sorte que la surface inférieure de la dent a une dimension plus faible que la surface extérieure de ladite dent, lorsqu'elles sont vues en plan à partir du stator.

La présente invention a donc pour objet le produit industriel nouveau que constitue un alternateur de petite puissance destiné en particulier à l'alimentation électrique des véhicules automobiles, ledit alternateur comportant, d'une part, un stator autour des pôles duquel est enroulé un bobinage induit, d'autre part, un rotor constitué de deux flasques sensiblement identiques placés en vis-à-vis, chaque flaque étant formé d'une base sensiblement perpendiculaire à l'axe du rotor et de dents sensiblement parallèles à l'axe dudit rotor, les dents de l'un des flasques étant décalées angulairement par rapport aux dents de l'autre flaque, les dents rotoriques étant toutes identiques et ayant approximativement, vues en plan à partir du stator, une forme trapé-

zoïdale dont la grande base se raccorde à la base de l'un des flasques du rotor, un noyau étant interposé entre les bases des deux flasques, au voisinage de l'axe du rotor, les flasques et le noyau étant réalisés en matériau magnétique, et enfin, un 5 inducteur de rotor disposé dans l'espace ménagé entre les bases des deux flasques, le noyau du rotor et les dents des deux flasques, caractérisé par le fait que la médiatrice de la petite base du trapèze, que constitue approximativement une dent rotorique vue en plan à partir du stator, est décalée par rapport à la médiatrice de la grande base du même trapèze, dans le sens de la 10 rotation du rotor.

Dans un mode préféré de réalisation, la distance entre les médiatrices des petite et grande bases du trapèze, que constitue approximativement une dent rotorique vue en plan à partir 15 du stator, est comprise entre le quart et la moitié de la largeur d'un pôle de stator, mesurée le long de l'entrefer de la machine ; les bordures d'une dent rotorique, qui relient la grande base et la petite base du trapèze que constitue approximativement une dent rotorique vue en plan à partir du stator, sont des surfaces convergentes en direction de l'axe du rotor, l'angle qu'elles forment étant compris entre 20 et 60° ; les dents de l'un des flasques du rotor sont imbriquées entre les dents de l'autre flaque ; les 20 dents rotoriques sont limitées extérieurement par une surface cylindrique et intérieurement par deux surfaces coniques, la première, située au voisinage de la grande base de la dent, ayant un angle au sommet plus faible que la seconde, l'épaisseur de la dent à son extrémité étant comprise entre le huitième et la moitié de son épaisseur dans sa zone de raccordement avec le flaque correspondant.

30 Pour mieux faire comprendre l'objet de l'invention, on va en décrire maintenant, à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, un mode de réalisation représenté sur le dessin annexé.

Sur ce dessin :

- 35 - la figure 1 représente une vue générale, en coupe axiale, d'un alternateur selon l'invention ;
 - la figure 2 représente schématiquement en plan, perpendiculairement à son axe, le rotor de l'alternateur de la figure 1 ;
 40 - la figure 3 représente, en détail, la vue en plan à

partir du stator d'une dent du rotor de la figure 2 ;

- la figure 4 représente une coupe selon IV-IV de la figure 3 ;

- la figure 5 représente une coupe selon V-V de la 5 figure 3.

En se référant au dessin, on voit que l'on a désigné par 1 le carter d'un alternateur selon l'invention et par 2 l'empilement de tôles du stator autour des pôles duquel se trouve bobiné l'enroulement induit 3. L'alternateur représenté schématiquement sur la figure 1 comporte un rotor dont l'arbre 5 est entraîné en rotation par rapport au carter 1, ledit arbre étant supporté à ses deux extrémités par des roulements 6. L'arbre porte deux bagues collectrices 7 et 8 sur lesquelles s'appuient respectivement deux balais 9 et 10 reliés à une alimentation en courant continu. Les bagues 7 et 8 sont reliées électriquement chacune à un fil d'extrémité d'un bobinage de rotor 11 disposé entre deux flasques identiques désignés par 12 dans leur ensemble. Chaque flasque comporte une base 13 disposée perpendiculairement à l'axe du rotor, ladite base étant dans sa zone centrale percée selon son axe par un alésage qui reçoit l'arbre 5 du rotor. Un noyau 14 est disposé autour de l'arbre 5 entre les deux bases 13 des deux flasques, le bobinage 11 étant enroulé autour dudit noyau. A la périphérie de la base 13 se trouvent six dents 16 sensiblement parallèles à l'axe du rotor, les dents 16 ayant sensiblement, vues en plan à partir du stator, une forme trapézoïdale.

Chaque dent 16 est délimitée par une surface cylindrique extérieure 16a et par deux surfaces latérales 16b, 16c. L'extrémité de la dent est délimitée par un plan 16d perpendiculaire à l'axe du rotor et l'épaisseur de chaque dent à son extrémité 16d est d'environ 2 mm ; l'épaisseur maximum de la dent, dans sa zone centrale, est d'environ 8 mm au voisinage de son raccordement avec la base 13. A sa base la plus large, c'est-à-dire dans sa zone de raccordement avec la base 13, chaque dent 16 a une largeur d'environ 25 mm et, à son extrémité, elle a une largeur de 10 mm ; ces deux largeurs extrêmes constituent les bases du trapèze que forme approximativement la dent vue en plan depuis le stator ; la hauteur de ce trapèze, c'est-à-dire la distance entre les deux bases, est d'environ 29 mm. En fait, comme il est bien visible sur la figure 3, la dent 16 vue en plan n'a pas exactement la for-

me d'un trapèze car les bordures latérales ne sont pas exactement rectilignes.

Selon la caractéristique essentielle de l'invention, la médiatrice M_1 de la petite base de la dent vue en plan depuis le 5 stator est décalée dans le sens de la rotation du rotor repéré par la flèche F sur la figure 3, par rapport à la médiatrice M_2 de la grande base de ladite dent 16. La distance entre les deux droites M_1 et M_2 , qui sont parallèles, est égale à 2 mm environ. La largeur des pôles de stator mesurée le long de l'entrefer est 10 d'environ 24 mm.

Les surfaces latérales 16_b et 16_c de chaque dent sont sensiblement planes, sous réserve du fait que les arêtes qui limitent ces bordures latérales sur la surface extérieure cylindrique de la dent ne sont pas exactement rectilignes. Les surfaces qui 15 constituent ces bordures latérales forment avec la surface cylindrique extérieure de la dent un angle d'environ 70° et les plans moyens voisins de ces surfaces forment approximativement entre eux un angle de 40° .

La surface inférieure de la dent 16 est constituée par 20 deux surfaces coniques 16_e , 16_f qui se raccordent approximativement selon une intersection en arc de cercle 16_g ; l'axe des deux surfaces coniques 16_e et 16_f est l'axe du rotor; l'angle au sommet de la surface conique 16_e est d'environ 10° et l'angle au sommet de la surface conique 16_f est d'environ 25° .

25 Deux dents 16 successives sont séparées par un évidement 17 ayant la forme d'un V, la pointe du V étant dirigée vers l'axe du rotor. Tous les évidements 17 et toutes les dents 16 sont identiques. La distance entre le plan des extrémités 16_d de l'un des flasques et la face la plus proche de la base 13 de l'autre flaque est d'environ 1 mm. Le diamètre extérieur du rotor est d'environ 99,2 mm et l'épaisseur radiale de l'entrefer est d'environ 0,4 mm.

On constate que le fonctionnement de l'alternateur qui vient d'être décrit ne donne lieu, quels que soient les régimes 35 et les débits de l'alternateur, qu'à un sifflement beaucoup plus réduit que celui que l'on obtient avec les alternateurs analogues de type connu et de dimensionnement similaire. Cette réduction du bruit de fonctionnement est obtenue sans que l'on note, par rapport à un alternateur de même dimensionnement ayant des dents rotoriennes symétriques, une quelconque diminution de la puissance 40

susceptible d'être débitée par l'alternateur, toutes choses étant égales par ailleurs.

Il est bien entendu que le mode de réalisation ci-dessus décrit n'est aucunement limitatif et pourra donner lieu à toutes 5 modifications désirables, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

REVENTICATI ONS

1 - Alternateur de petite puissance destiné en particulier à l'alimentation électrique des véhicules automobiles, ledit alternateur comportant, d'une part, un stator autour des pôles duquel est enroulé un bobinage induit, d'autre part, un rotor constitué de deux flasques sensiblement identiques placés en vis-à-vis, chaque flaque étant formé d'une base sensiblement perpendiculaire à l'axe du rotor et de dents sensiblement parallèles à l'axe dudit rotor, les dents de l'un des flasques étant angulairement décalées par rapport aux dents de l'autre flaque, les dents rotoriques étant toutes identiques et ayant approximativement, vues en plan à partir du stator, une forme trapézoïdale dont la grande base se raccorde à la base de l'un des flasques du rotor, un noyau étant interposé entre les bases des deux flasques, au voisinage de l'axe du rotor, les flasques et le noyau étant réalisés en matériau magnétique, et enfin, un inducteur de rotor disposé dans l'espace ménagé entre les bases des deux flasques, le noyau du rotor et les dents des deux flasques, caractérisé par le fait que la médiatrice de la petite base du trapèze, que constitue approximativement une dent rotorique vue en plan à partir du stator, est décalée par rapport à la médiatrice de la grande base du trapèze, dans le sens de la rotation du rotor.

2 - Alternateur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la distance entre les médiatrices des petite et grande bases du trapèze, que constitue approximativement une dent rotorique vue en plan à partir du stator, est comprise entre le quart et la moitié de la largeur d'un pôle de stator, mesurée le long de l'entrefer de la machine.

3 - Alternateur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que les bordures d'une dent rotorique, qui relient la grande base et la petite base du trapèze, que constitue approximativement une dent rotorique vue en plan à partir du stator, sont des surfaces convergentes en direction de l'axe du rotor, l'angle qu'elles forment étant compris entre 20 et 60°.

4 - Alternateur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que les dents de l'un des flasques du rotor sont imbriquées entre les dents de l'autre flaque.

5 - Alternateur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les dents rotoriques sont limitées

extérieurement par une surface cylindrique et intérieurement par deux surfaces coniques, la première, située au voisinage de la grande base de la dent, ayant un angle au sommet plus faible que la seconde, l'épaisseur de la dent à son extrémité étant comprise
5 entre le huitième et la moitié de son épaisseur dans sa zone de rac-
cordement avec le flasque correspondant.

PL.II-1

2432795

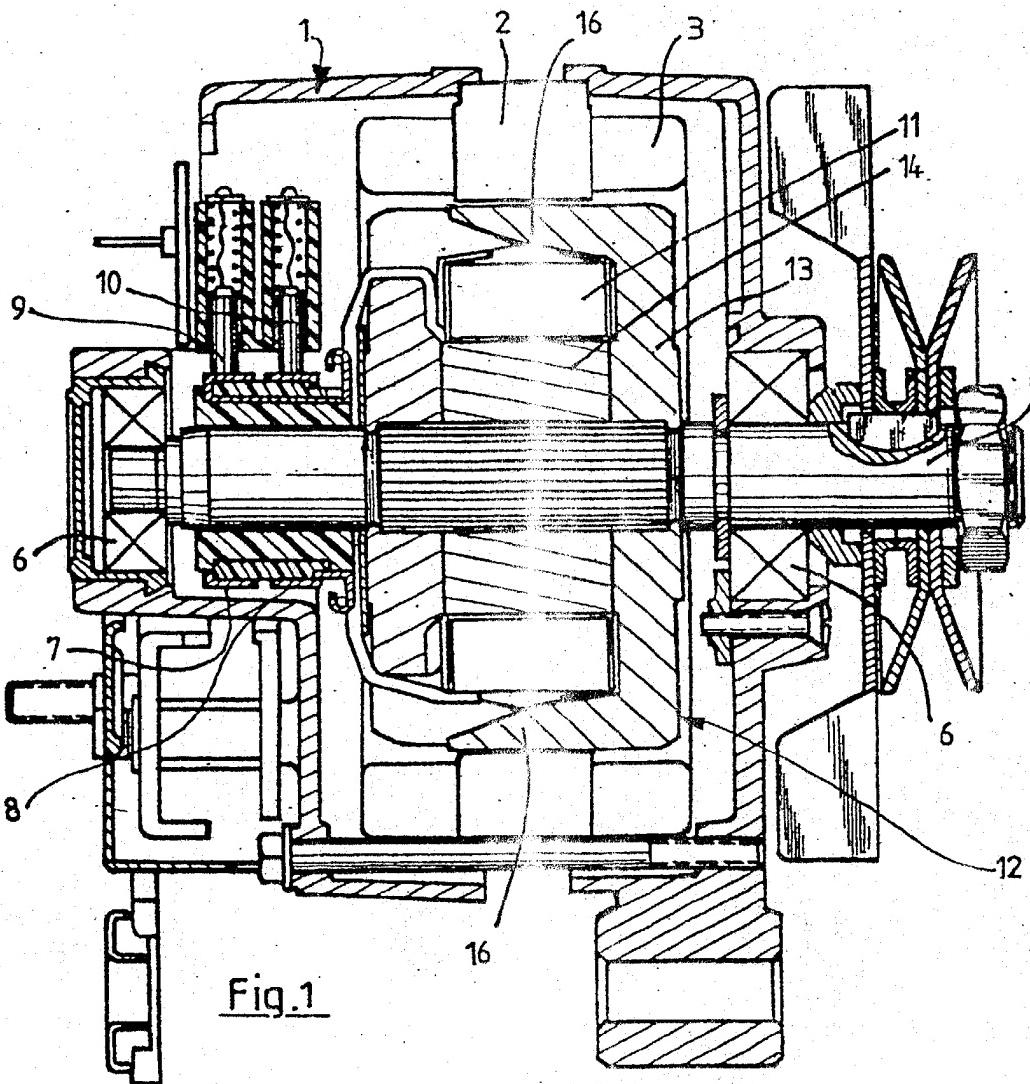


Fig.1

PL II-2

2432795

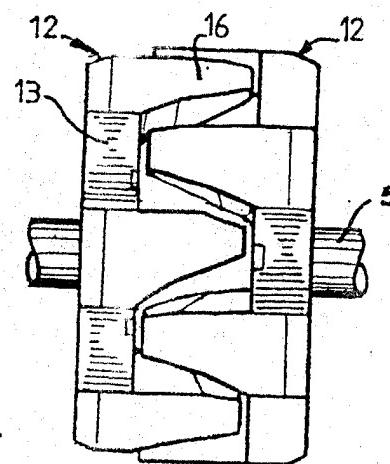


Fig. 2

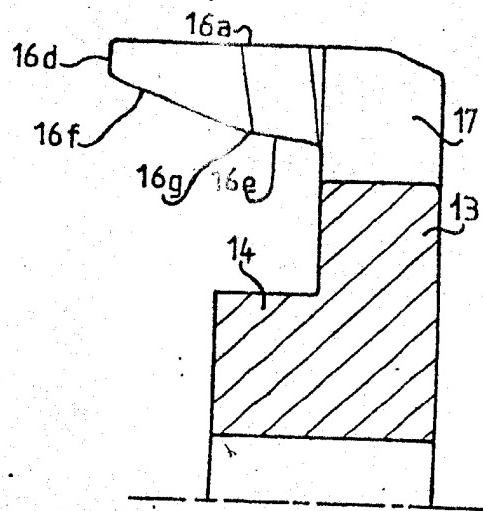


Fig. 4

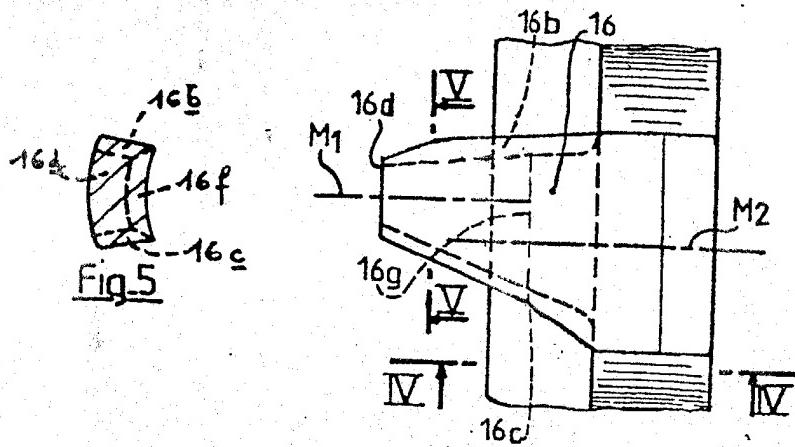


Fig. 3

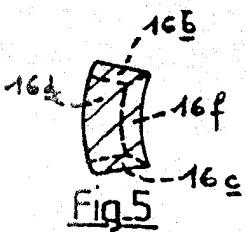


Fig. 5